**XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E
ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO**
**VIII ENCUESTRO LATINOAMERICANO DE GESTIÓN
Y ECONOMÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**

Do conhecimento à ação: práticas avançadas de gestão da produção
Londrina, Paraná, Brasil. 23 a 25 de Outubro de 2019

**COMPARAÇÃO ENTRE O COMPORTAMENTO ENXUTO DE
ENGENHEIROS DO SETOR PÚBLICO E DO SETOR PRIVADO**
***COMPARISON BETWEEN LEAN BEHAVIOR OF PUBLIC AND
PRIVATE SECTOR ENGINEERS***

**SILVA, Jorge Luis Oliveira (1); CRUZ, Herbert Melo (2); SANTOS, Débora de
Gois (3)**

(1) Centro Universitário Ages, e-mail: jorge.oliveiras@hotmail.com (2) Instituto Federal da Bahia, e-mail: hmc_014@hotmail.com, (3) Universidade Federal de Sergipe, e-mail: deboragois@yahoo.com.br

ABSTRACT

The aim of the research was to compare lean behavior among engineers working in public sector with engineers working in private sector. The method consisted in applying a questionnaire with the engineers working in public or private sector. The questions were divided in to the groups: definition of work, measurement of work, communication and dissemination of information, guidance and motivation of workers, work scheduling, use of equipment and productive chain. For the application of this questionnaire, 15 engineers from the state of Bahia and Sergipe were selected. As a result, it was observed in the research that there is a lean behavior on the part of the public and private engineers. However, there is also a greater difficulty by engineers (tax) in relation to the use of the lean principles. It was also evidenced that labor measurement is a recurring problem in the public and private sectors.

Keywords: *Lean Construction. Behavior. Public sector. Private sector.*

1 INTRODUÇÃO

A literatura sobre gestão da construção evidencia diversos resultados positivos (gerenciais, econômicos, ambientais, de qualidade e produtividade) advindos da implantação da construção enxuta (KOSKELA, 1992; FORMOSO, 2000; ISATTO et al., 2000; HEINECK et al., 2009; MOURA; HEINECK, 2014). No entanto, é importante existir a conscientização de que a implantação de filosofias em organizações traz melhorias apenas se houver uma mudança também na forma de pensar por parte de todos os envolvidos no processo.

Na construção civil os recursos humanos são empregados em grande quantidade e, independente do grupo instrucional ou cultural, é característico que esta mão de obra apresente vícios e metodologias de trabalho trazidas de experiências anteriores, oferecendo certa resistência a mudanças. Esta análise corrobora com Borges (2018), que ainda salienta a importância de considerar o fator humano dentro do contexto do trabalho.

Identificou-se na literatura uma vertente de pesquisas (BRESSIANI et al., 2003; HEINECK et al., 2009; CRUZ; SANTOS, 2015; CRUZ et al. 2016) focada na investigação do comportamento enxuto de diversos grupos (estudantes de engenharia civil, engenheiros de obras, de construtoras, operários, etc.) e que traz discussões relacionadas ao grau de conhecimento ou utilização dos conceitos da construção enxuta. Observou-se, porém, que estas pesquisas não foram aplicadas para avaliar o desempenho de engenheiros e construtoras que atuam em obras públicas.

As pesquisas anteriores apontaram dificuldades na aplicação de conceitos e técnicas da construção enxuta em empresas construtoras do setor privado, contudo, há uma lacuna de conhecimento relacionada a forma em que os conceitos enxutos estão presentes no setor público de construção.

É sabido que a execução de muitas obras públicas não corresponde ao esperado, resultando em desvios de projeto, má qualidade, atrasos e até interrupções por longos períodos. Aliado a este contexto, a carência de profissionais técnicos e a falta de estrutura de órgãos públicos e prestadoras de serviços de construção, em cidades interioranas distantes de centros urbanos, podem agravar ainda mais esta situação.

A construção enxuta é uma filosofia de produção reconhecida por possibilitar resultados positivos em diversos aspectos relacionados ao processo construtivo, mostrando-se como uma alternativa adequada para melhorar a realidade do setor público de construção. A partir disto, o presente artigo tem como objetivo investigar o comportamento enxuto de engenheiros que atuam no setor público, comparando-o com resultados de pesquisas anteriores relacionadas ao setor privado.

Para alcançar o objetivo do trabalho foi utilizado um questionário desenvolvido por Bressinani et al. (2003), pelo mesmo ter sido aplicado em pesquisas anteriores relacionadas ao tema comportamento enxuto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para Monteiro et al. (2011), a partir de uma decisão da empresa por aplicar a construção enxuta, a visão de planejamento de obra deve ser atualizada de acordo com os princípios da filosofia, organizando de forma sistemática todos os seus setores. Assim, as possibilidades de aplicações dos conceitos enxutos no gerenciamento e planejamento da produção são diversas.

De acordo com Cruz e Santos (2015), a inserção de conceitos enxutos numa empresa construtora, seja na elaboração de projetos e do planejamento ou no gerenciamento da produção, é um processo desafiante que requer mudanças no pensamento e comportamento dos gestores, engenheiros, operários e todos os envolvidos nas etapas de construção de um empreendimento. Porém, para Nesensohn et al. (2014), são evidentes as dificuldades em incorporar a Construção Enxuta numa empresa construtora, apontando a necessidade de medir o estado atual do processo de maturação desta introdução.

Bressiani et al. (2003) propõem um questionário indicado para engenheiros com perguntas relacionadas ao seu comportamento de acordo com a visão enxuta, com a intenção de fornecer um diagnóstico para futuras intervenções de outros pesquisadores relacionadas a difusão e implantação de conceitos atuais de gestão, tal como a construção enxuta. As perguntas do questionário foram baseadas em comportamentos, opiniões e atitudes retirados da literatura, além das boas práticas estimadas em obra.

Ao analisar o comportamento enxuto em construtoras – utilizando o questionário de Bressiani et al. (2013) –, Cruz e Santos (2015) apresentaram resultados positivos, mostrando ser nítida a utilização de muitos conceitos e ferramentas no planejamento, gerenciamento da produção, organização de atividades da obra e outras atitudes que fazem parte da construção enxuta.

3 METODOLOGIA

Os objetos de estudo são os engenheiros que atuam no setor de obras públicas em cidades interioranas dos estados da Bahia e Sergipe. A pesquisa consistiu na aplicação de um questionário estruturado fechado de autoria de Bressiani et al. (2003) (respostas do tipo “Sim” ou “Não”), com quinze engenheiros. A Figura 1 traz um extrato do questionário, com duas das sete famílias. Este questionário pode ser encontrado, por completo, em Bressiani et al. (2013) ou no livro “*Coletânea edificar Lean*” de Heineck et al. (2009).

Figura 1 – Extrato do questionário de comportamento enxuto.

Em relação à comunicação e disseminação de informações, você:
1- preocupa-se com a demonstrabilidade do processo e sua transferibilidade para outras obras?
2- faz feedback instantâneo das informações?
3- alardeia toda a informação que tem?
4- aceita auditoria externa para verificar a qualidade dos seus serviços?
5- faz com que todos saibam o que está acontecendo e divulga o máximo de informações para os
6- faz a divulgação de informações de maneira automática e rotineira, diminuindo os seus custos?
7- documenta o processo?
8- padroniza o processo em conjunto com outros envolvidos?
10- padroniza a linguagem em obra?
Em relação à direção e motivação dos trabalhadores, você:
1- procura definir responsabilidades de todos os envolvidos?
2- não associa falhas com deturpações morais dos envolvidos mas como falhas do sistema?
3- procura o trabalho em grupo?
4- procura o ambiente de célula, onde há polivalência, intra-coordenando seu trabalho?
5- apesar de procurar ciclos curtos e repetitivos, procura enriquecer o trabalho?
6- preocupa-se com segurança do trabalho e antecipa medidas para sua efetivação no canteiro ?

Fonte: Adaptado de Bressiani et al. (2003)

O questionário é dividido em sete famílias, que agrupam questões referentes ao mesmo tópico de gestão: definição do trabalho (1), medição do trabalho (2), comunicação e disseminação de informações (3), direção e motivação dos trabalhadores (4), programação dos trabalhos (5), uso de equipamentos (6) e cadeia produtiva (7).

Posteriormente, Heineck et al. (2009) descrevem estas famílias do questionário como explicitado adiante.

As famílias 1, 6 e 7 estão voltadas para a área operacional da produção enxuta: definir valor, ciclos de trabalho e fluxos, redução de perdas, uso de equipamentos, padronização e desenvolvimento de tecnologia básica;

As famílias 2, 3 e 4 estão ligadas aos aspectos comunicacionais e motivacionais junto aos trabalhadores, de acordo com a produção enxuta: transparência, comunicação, medição, *feedback* de informações, melhoria das condições de trabalho, remuneração e motivação dos operários. A família 5 é relacionada ao planejamento e à programação da produção.

A partir da aplicação do questionário foi possível obter informações acerca do comportamento enxuto dos engenheiros. Um tratamento estatístico simples dos dados

utilizando planilha eletrônica foi realizado. Neste, obtiveram-se médias percentuais, desvios padrões e intervalos de confiança. Este método foi semelhante ao utilizado por Cruz e Santos (2015).

Para cada engenheiro do setor público foram então calculados os percentuais de respostas afirmativas, primeiramente por famílias e após para todo o questionário.

Os engenheiros do setor público participantes da pesquisa foram separados por campos de atuação: grupo de fiscalização (aqueles atuantes diretamente nos órgãos públicos e que tinham a função principal de fiscalizar obras); grupo de projetos e construção (aqueles atuantes em empresas contratadas por órgãos públicos para elaboração de projetos e/ou construção de obras). Decidiu-se por esta separação a fim de investigar se engenheiros de campos de atuação distintos manifestariam diferentes resultados de comportamento enxuto.

A fim de atender ao objetivo da pesquisa, foram comparados os percentuais obtidos nesta pesquisa (setor público) com o os resultados obtidos pelo trabalho de Cruz e Santos (2015) (setor privado).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente são apresentados e discutidos os resultados dos engenheiros do grupo de fiscalização e do grupo de projetos e construção (ambos do setor público), a partir da Figura 2. Após, são comparados os resultados gerais dos engenheiros do setor público com os dos engenheiros do setor privado - dados de Cruz e Santos (2015).

Figura 2 – Comparação do comportamento enxuto entre engenheiros do setor público do grupo fiscalização e do grupo projetos e construção.

Fonte: Os autores (2019).

Os resultados sugerem um comportamento distinto entre os engenheiros dos dois grupos, apresentando um maior distanciamento nas famílias 1, 6 e 7.

A partir da Figura 2, percebe-se que o grupo fiscalização obteve índices menores na família 6 (uso de equipamentos) e 7 (externalização das operações), sugerindo dificuldades dos engenheiros; entretanto, apresentou índices satisfatórios na família 4 (direção e motivação dos trabalhadores).

Entre os engenheiros do grupo projetos e construção, as famílias 2 (medição do trabalho) e 4 (direção e motivação dos trabalhadores) apresentaram o pior índice de comportamento enxuto; apesar disso, os entrevistados mostraram um bom comportamento referente à família 1 (definição do trabalho).

Analizando ainda a Figura 2, nota-se que o desempenho dos engenheiros do grupo fiscalização foi inferior ao do grupo projetos e construção em todas as famílias, exceto a 4 (direção e motivação dos trabalhadores). Talvez, este desempenho inferior do grupo fiscalização pode ser consequência da sua própria função principal, que tem o objetivo de atuação indireta no processo construtivo, diferentemente do grupo projetos e construção, que atuam de forma ativa na execução dos trabalhos da construção.

A Figura 3 traz o resultado geral dos engenheiros do setor público, comparando-o com o do setor privado (CRUZ; SANTOS, 2015).

Figura 3 – Comparação do comportamento enxuto dos engenheiros do setor público com os do setor privado.

Fonte: Os autores (2019).

A Figura 3 sugere um comportamento enxuto uniforme para algumas famílias entre os engenheiros de ambos os setores, sinalizando que estes apresentam um bom conhecimento e aplicação dos conceitos enxutos em certas famílias, porém observam-se algumas discrepâncias sugerindo tendências diferentes em certos aspectos.

Em algumas famílias é perceptível grande proximidade entre o comportamento enxuto dos engenheiros para ambos os setores, tais como as famílias 3 e 5. As famílias 1 (definição do trabalho) e 7 (externalização das operações) são aquelas em que os engenheiros do setor público apresentaram melhores índices de comportamento enxuto, sugerindo serem prioridades para este setor.

Entretanto, os engenheiros do setor público obtiveram menores índices de comportamento enxuto do que os do setor privado nas famílias 1, 6 e 7. Segundo Cruz e Santos (2015), justamente estas três famílias foram consideradas prioritárias pelos engenheiros do setor privado.

Para ambos os setores, há uma maior dificuldade na família 2 (medição dos trabalhos). Esta observação foi comentada por Cruz e Santos (2015) ao analisar os resultados do setor privado em sua pesquisa. Segundo os autores supracitados, a família 2 (medição

dos trabalhos) é importante por facilitar o acompanhamento e controle dos trabalhos executados, contribuindo inclusive para o sucesso das atividades desenvolvidas pela família 5 (programação de obras).

Isto evidencia que a medição do trabalho é um problema recorrente nos setores públicos e privados, sendo constatado principalmente na realidade de inúmeras obras públicas que apresentam problemas de controle e medições.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo de comparar o comportamento enxuto entre os engenheiros do setor público e privado foi alcançado, sendo utilizadas ferramentas visuais (gráficos) que compararam os resultados obtidos através dos testes aplicados, indicando também as situações que poderiam receber maior atenção.

Ao analisar os índices de comportamento enxuto obtidos pelos engenheiros do grupo fiscalização, observou-se que foram inferiores ao do grupo projetos e construção em seis das sete famílias. Possivelmente, este desempenho inferior do grupo fiscalização pode estar ligado com o objetivo de sua atuação indireta no processo construtivo, diferentemente do outro grupo que atua mais ativamente na execução dos trabalhos da construção.

A partir da comparação entre os desempenhos do comportamento enxuto dos engenheiros do setor público com o do privado, foi observado que os resultados de ambos estavam próximos nas famílias 3 (comunicação e disseminação das informações) e 5 (programação dos trabalhos). Para os dois setores, de forma semelhante, os resultados sugeriram uma maior dificuldade na família 2 (medição dos trabalhos).

Foi possível observar nos resultados do setor público menores índices de comportamento enxuto do que o setor privado nas famílias 1, 6 e 7. Justamente estas famílias foram as que o setor privado se destacou em relação aos índices de comportamento enxuto.

De maneira geral, observou-se na pesquisa que existe um comportamento enxuto por parte dos engenheiros do setor público participantes da pesquisa, demonstrando assim um conhecimento e utilização dos conceitos e ferramentas da construção enxuta. Em síntese sugere-se que, em relação ao comportamento enxuto, as prioridades de cada um dos setores foram diferentes, porém ambos apresentaram suas maiores dificuldades na medição do trabalho evidenciando que esta é um problema recorrente para a construção civil.

REFERÊNCIAS

- BERNARDES, M. M. S. **Desenvolvimento de um modelo de planejamento e controle de produção para micro e pequenas empresas de construção**. 2011. Tese (Doutorado em Construção Civil), Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- BORGES, M. L. C. **A aplicação da filosofia *Lean Construction* em empresas baianas: um estudo comparativo com o cenário brasileiro**. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.
- BRESSIANI, L.; SANTOS, D. G.; SAFFARO, F. A.; SOUZA e SILVA, M. F.; HEINECK, L. F. O. Comportamento dos engenheiros de obra em relação aos princípios *lean*. In: SIMPÓSIO

BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos, 2003.

CÂNDIDO, L. F.; CARNEIRO, J. Q.; HEINECK, L. F. M. Uma visão *lean* do gerenciamento do valor agregado aplicado a projetos de construção. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2014, Maceió. **Anais...** Maceió 2014.

CRUZ, H. M.; SANTOS, D. G. Investigação do comportamento enxuto de empresas construtoras de médio porte. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 2015, São Carlos. **Anais...** São Carlos, 2015.

CRUZ, H. M.; VASCONCELOS, L. S.; SANTOS, R.L.; SANTOS, D.G. Investigação do comportamento enxuto em obras de paredes de concreto moldadas no local. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2016.

FORMOSO, C. T. **Lean Construction**: Princípios Básicos e Exemplos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2000.

HEINECK, L., F., H. et al. **Coletânea Edificar Lean**: Construindo com *Lean Management*, v.1. Fortaleza: Expressão Gráfica Editora, 2009.

ISATTO, E. L., FORMOSO, C. T., DE CESARE, C. M., HIROTA, E. H., ALVES, T. C. L. **Lean Construction**: Diretrizes e Ferramentas para o Controle de Perdas na Construção Civil. 1ª Ed. SEBRAE, 2000.

KOSKELA, L. Application of the new production philosophy to construction. **Technical Report nº. 72**. Center for Integrated Facility Engineering. Stanford University, 1992, 87p.

MONTEIRO, J. M. F.; CRUZ, A. C. de M.; MOREIRA, K. M. de V.; CRUZ, L. T. G.; MORORÓ, M. S. de M.; HEINECK; L. F. M. Identificação gráfica de elementos da construção enxuta no planejamento de obras com linha de balanço. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 2011, Belém. **Anais...** Belém, 2011.

MOURA, R., S., L., M.; HEINECK, L., F., M. Linha de Balanço – Síntese dos princípios de produção enxuta aplicados à programação de obras? In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2014, Maceió. **Anais...** Maceió, 2014.

NESENSOHN, C.; BRYDE, D.; OCHIENG, E; FEARON D.; HACKETT, V. Assessing Lean Construction Maturity. In: ANNUAL CONFERENCE ON THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 22th, 2014, Oslo, Norway. **Proceedings...** Oslo, Norway. 2014. p. 1157-1168.